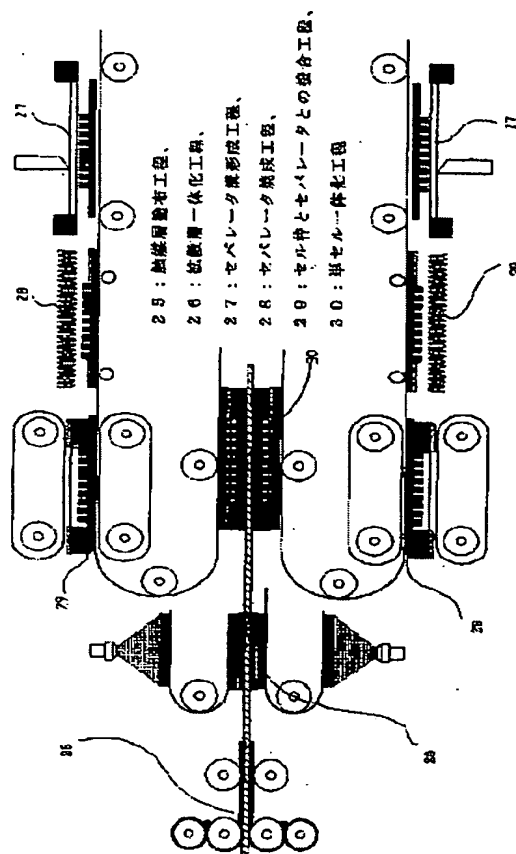


TITLE : METHOD OF PRODUCING SOLID
HIGH POLYMER FUEL CELL



SOLUTION: In a catalyst layer applying a process 25 for applying a catalyst layer on an electrolytic film, the catalyst layer is formed and a catalyst layer and electrolyte junction are integrated by using a hot roll. Then, in a diffusion layer integrating process 26 for integrating a diffusion layer, the diffusion layers with an electrolytic solution applied after drying are arranged on both faces of the catalyst layer and electrolyte junction and are joined with the hot roll. In a process 29 for joining a separator formed in a gas flow passage channel forming process 27 and fired in a firing process 28 to a cell frame, the cell frame to which a bonding layer is provided at its periphery is joined to the separator with the hot roll. Finally, in a process 30 for integrating unit cells, the cell frames joined to the separator are placed on both faces of the catalyst layer and electrolyte junction integrated with the diffusion layer and integrated with the hot roll to continuously form the unit cells.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-236971
(P2001-236971A)

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル(参考)

H 0 1 M 8/02
8/10H 0 1 M 8/02
8/10

E 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-47577(P2000-47577)

(22)出願日 平成12年2月24日(2000.2.24)

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 永山 一彦

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74)代理人 100075166

弁理士 山口 巖 (外2名)

Fターム(参考) 5H026 AA06 BB00 BB01 BB02 BB04

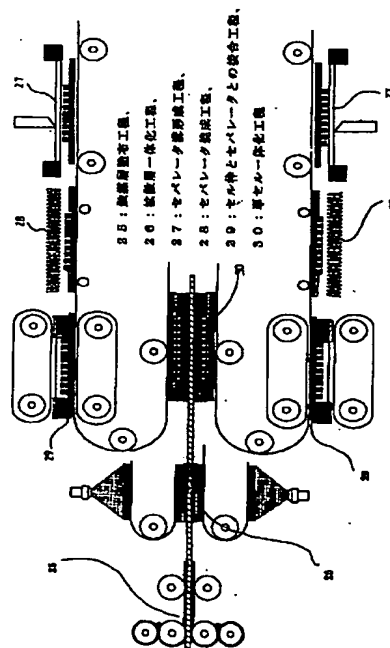
CC03 CX07

(54)【発明の名称】 固体高分子型燃料電池セルの製造方法

(57)【要約】

【課題】 セル製造過程において部品の密着一体化を図り、組み立て性の改善と電気接触抵抗の軽減を図った固体高分子型燃料電池セルの製造方法を提供する。

【解決手段】 電解質膜上への触媒層塗布工程25において触媒層を形成し、ホットロールを用いて触媒層・電解質接合体を一体化し、次に、拡散層一体化工程26において、電解質溶液を拡散層に塗布乾燥後の拡散層を、触媒層・電解質接合体の両面に配置し、ホットロールにより拡散層を接合する。次に、ガス流路溝形成工程27および焼成工程28で焼成したセパレータとセル枠との接合工程29で、周囲部に接着層を付けたセル枠とセパレータとをホットロールにより接合し、最後に、単セル一体化工程30において、セパレータにセル枠を接合したものを、触媒層・電解質接合体と拡散層とを一体化したものの両面に載置し、ホットロールにて一体化することにより、単セルを連続的に得る。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体高分子電解質膜を挟んで両主面に触媒層を有してなる触媒層・電解質接合体と、この接合体の両側に配設した多孔質の拡散層と、一方の拡散層に水素を含む燃料ガスを供給・排出するための燃料ガス流路を有してなるセパレータと、他方の拡散層に酸化剤ガスを供給・排出するための酸化剤ガス流路を有してなるセパレータとを備えた固体高分子型燃料電池セルを製造する方法において、前記触媒層・電解質接合体と拡散層と前記両セパレータとを熱圧着または接着剤等により接合して、燃料電池セル全体を一体化することを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 2】 固体高分子電解質膜を挟んで両主面に触媒層を有してなる触媒層・電解質接合体と、この接合体の両側に配設した多孔質の拡散層と、一方の拡散層に水素を含む燃料ガスを供給・排出するための燃料ガス流路を有してなるセパレータと、他方の拡散層に酸化剤ガスを供給・排出するための酸化剤ガス流路を有してなるセパレータとを備えた固体高分子型燃料電池セルを製造する方法において、前記拡散層に固体高分子電解質の溶液を塗布し、前記触媒層・電解質接合体と拡散層とを熱圧着して一体化することを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の製造方法において、前記電解質の溶液塗布は、スプレー法、スクリーン印刷法、ロール印刷法のいずれかの方法により行うことを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 4】 請求項 2 記載の製造方法において、前記熱圧着は、ホットプレス法またはホットロール法により行うことを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の製造方法において、前記触媒層・電解質接合体と拡散層とを一体化した後、前記両セパレータを額縁状のセル枠を介して接着し、燃料電池セル全体を一体化することを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の製造方法において、前記接着のために額縁状のセル枠のセパレータおよび電解質膜との接着面にあらかじめ接着層を形成し、熱圧着により一体化することを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 7】 請求項 6 記載の製造方法において、前記接着層は、スクリーン印刷またはシート状接着剤により形成することを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 8】 請求項 5 記載の製造方法において、前記熱圧着は、ホットプレス法またはホットロール法により行うことを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の製

造方法において、前記触媒層・電解質接合体は、ペースト化した触媒層を直接固体高分子電解質膜の両面に塗布し、塗布時のペースト溶液で電解質膜が膨潤による変形をおこす前に加熱圧縮することによって形成することを特徴とする固体高分子型燃料電池セルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、固体高分子型燃料電池セルの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は水素と酸素を利用し、電解質を介して直流電気を発電する装置である。固体高分子型燃料電池は、電解質として、高分子膜が含水することでイオン導電性を示す例えばパーフルオロエチレンスルホン酸樹脂膜を用いたもので、その燃料電池セルの構成の斜視図を図 6 に示す。図 6 において、電解質膜 51 の両面には、例えば白金または白金化合物からなる触媒層 50 と、カーボンペーパーやカーボンクロスなどからなる多孔質の拡散層 53 とを備え、さらに、一方の拡散層に水素を含む燃料ガスを供給・排出するための燃料ガス流路を有し、他方の拡散層に酸化剤ガスを供給・排出するための酸化剤ガス流路を有してなるセパレータ 52 とを備える。なお図 6 において、前記セパレータは、一つのセパレータの両側にガス流路を有するものを示したが、製造上の理由から、片側に流路を有するものを背中合わせに積層する場合もある。上記セルを多数積層したものをスタックという。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、固体高分子型燃料電池セルは、多数の部品の組み立て体からなる。これらの部点を積層し、多数のセルをスタックとして組み立て一体化する作業は、量産性の観点から好ましくなく、あらかじめ部品の製造過程で一体化できるものは一体化して、組み立て部品の点数を出来るかぎり低減することが望まれる。また、上記組み立て工数とは別に、部品間の電気的な接触抵抗の軽減も燃料電池の特性改善の観点から望まれる。部品間の接触の数が多いとその分、接触抵抗の増大をもたらす。

【0004】この発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、この発明の課題は、燃料電池セルの製造過程において部品の密着一体化を図り、組み立て性の改善と電気接触抵抗の軽減を図った固体高分子型燃料電池セルの製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、この発明は、固体高分子電解質膜を挟んで両主面に触媒層を有してなる触媒層・電解質接合体と、この接合体の両側に配設した多孔質の拡散層と、一方の拡散層に水素を含む燃料ガスを供給・排出するための燃料ガス流路を有してなるセパレータと、他方の拡散層に酸化剤

ガスを供給・排出するための酸化剤ガス流路を有してなるセパレータとを備えた固体高分子型燃料電池セルを製造する方法において、前記触媒層・電解質接合体と拡散層と前記両セパレータとを熱圧着または接着剤等により接合して、燃料電池セル全体を一体化することとする（請求項1）。

【0006】上記によれば、多数のセルをスタックとして組み立て一体化する作業が容易となり、また各部品の密着一体化により電気接触抵抗の軽減が図れる。

【0007】また、上記請求項1のように燃料電池セル全体を一体化せず、請求項2の発明のように、触媒層・電解質接合体と拡散層とを部分的に一体化しても、相応の効果が得られる。即ち、固体高分子電解質膜を挟んで両主面に触媒層を有してなる触媒層・電解質接合体と、この接合体の両側に配設した多孔質の拡散層と、一方の拡散層に水素を含む燃料ガスを供給・排出するための燃料ガス流路を有してなるセパレータと、他方の拡散層に酸化剤ガスを供給・排出するための酸化剤ガス流路を有してなるセパレータとを備えた固体高分子型燃料電池セルを製造する方法において、前記拡散層に固体高分子電解質の溶液を塗布し、前記触媒層・電解質接合体と拡散層とを熱圧着して一体化することとする。

【0008】前記請求項1または2の実施態様として、下記の方法が好適である。即ち、請求項2記載の製造方法において、前記電解質の溶液塗布は、スプレー法、スクリーン印刷法、ロール印刷法のいずれかの方法により行う（請求項3）。また、請求項2記載の製造方法において、前記熱圧着は、ホットプレス法またはホットロール法により行う（請求項4）。さらに、請求項1記載の製造方法において、前記触媒層・電解質接合体と拡散層とを一体化した後、前記両セパレータを額縁状のセル枠を介して接着し、燃料電池セル全体を一体化する（請求項5）また、前記請求項5の実施態様として、下記が好適である。即ち、請求項5記載の製造方法において、前記接着のために額縁状のセル枠のセパレータおよび電解質膜との接着面にあらかじめ接着層を形成し、熱圧着により一体化する（請求項6）。さらに、前記請求項6記載の製造方法において、前記接着層は、スクリーン印刷またはシート状接着剤により形成する（請求項7）。また、請求項5記載の製造方法において、前記熱圧着は、ホットプレス法またはホットロール法により行う（請求項8）。

【0009】さらに、請求項9の発明のように、請求項1ないし8のいずれかに記載の製造方法において、前記触媒層・電解質接合体は、ペースト化した触媒層を直接固体高分子電解質膜の両面に塗布し、塗布時のペースト溶液で電解質膜が膨潤による変形をおこす前に加熱圧縮することによって形成することとすることにより、燃料電池セルの全部品が密着一体化され、流れ生産工程に基づく量産性の向上と接触電気抵抗の軽減が図れる。

【0010】

【発明の実施の形態】図面に基づき、この発明の実施の形態について以下にのべる。

【0011】図1は、請求項9の発明の実施例に関わり、触媒層・電解質接合体の製作から単セル化までの製作を連続的に行う工程を説明する図である。各工程の詳細は後述するが、図1により全工程の概要を以下に説明する。

【0012】まず、電解質膜上への触媒層の塗布工程25において触媒層を形成し、例えばホットロールを用いて触媒層・電解質接合体を一体化した。次に、拡散層一体化工程26において、電解質溶液を拡散層に塗布し、乾燥後の拡散層を触媒層・電解質接合体の両面に配置し、例えばホットロールにより、温度80～150℃、変形率30～80%の加熱変形を施すことで拡散層を接合した。

【0013】次に、セパレータへのガス流路溝の形成工程27において溝パターンを塗布されたセパレータを、焼成工程28で焼成し、セル枠とセパレータとの接合工程29で、周囲部に接着層を付けたセル枠とセパレータとをホットロールにより、温度80～150℃、変形率30～80%で接合した。

【0014】最後に、単セル一体化工程30において、セパレータにセル枠を接合したものを、触媒層・電解質接合体と拡散層とを一体化したものの両面に載置し、ホットロールにて温度80～150℃、変形率30～80%で一体化することにより、単セルを連続的に得た。

【0015】上記によれば、燃料電池セルの全部品が流れ生産工程によって密着一体化されるので、量産性の向上と接触電気抵抗の軽減が実現できる。

【0016】次に、前記の各工程に関して以下に詳述する。図2は、触媒層を電解質膜上に直接塗布する工程25を説明する断面図である。触媒と電解質溶液を混合したインク1は、湿潤状態の触媒に電解質溶液を10～50wt%の割合で添加し製作した。溝加工ロール3と塗布ロール4の間に触媒層インク1を投入し、溝加工ロール3の溝部分に溜まったインクを塗布ロールに付着させ、電解質膜2の裏表同時に塗布した後、100～170℃、変形率30～80%でホットロール5により熱圧着する。

【0017】図3は、拡散層と触媒層・電解質接合体とを一体化する工程26を説明する図であり、図3(a)は電解質溶液の塗布工程を、(b)は電解質溶液の乾燥工程を、(c)は触媒層・電解質接合体と拡散層との熱圧着工程を示す。拡散層6表面にアルコールで希釈した電解質溶液8をスプレーノズル7により噴霧し、ヒータ10により80～120℃の温度で乾燥する。続いて、電解質溶液を塗布した拡散層9と触媒層・電解質接合体11とを、電解質溶液の接着効果により、100～170℃、変形率30～80%でホットロールを施し一体化

する。

【0018】図4は、図1における工程27～29を説明する図であり、図4(a)はセパレータにおけるガス流路の溝部の塗布工程を、(b)は同溝部の焼成工程を、(c)はセル枠への接着層の塗布工程を、(d)はセル枠とセパレータとの接合工程を示す。

【0019】セパレータ溝形成用のインク12は、ジェチレングリコール・エチレエーテルに結合材エチルセルローズを4.2%混合した溶液にカーボン粉末とテフロン粉末を添加したもので、これをスリーンメッシュ13上に投入して、スキージ14を用いてセパレート板15の表面に溝パターンを印刷し、ヒータ10により150～300℃の温度で焼成する。セルの外形部分となるセル枠16の表面にスリーンメッシュ13に投入した接着剤ペースト17をスキージ14により塗布し、接着層18を形成する。溝を形成したセパレータ19に接着層をつけたセル枠20を組み合わせて、ホットプレス21を用いて、温度80～200℃、圧力 $9.8 \times 10^5 \sim 10^6$ Pa (約10～100 kg/cm²)で接合する。

【0020】次に、図5は、図1における工程30を説明する図であり、図5(a)は図1には図示しない図であって、セル枠セパレータ一体化品への接着層の塗布工程を示し、(b)は単セルの一体化工程を示す。

【0021】セル枠とセパレータを一体化した22の表面にスリーンメッシュ13に投入した接着剤ペースト17をスキージ14により塗布し、接着層18を形成し、触媒層・電解質接合体と拡散層とを一体化したもの24を、セル枠とセパレータとを一体化して表面に接着層をつけたもの23(2枚)で挟み込み、ホットプレス21により、温度80～200℃、圧力 $9.8 \times 10^5 \sim 10^6$ Pa (約10～100 kg/cm²)で接合して単セル化する。

【0022】

【発明の効果】上記のとおり、この発明によれば、固体高分子電解質膜を挟んで両主面に触媒層を有してなる触媒層・電解質接合体と、この接合体の両側に配設した多孔質の拡散層と、一方の拡散層に水素を含む燃料ガスを供給・排出するための燃料ガス流路を有してなるセパレータと、他方の拡散層に酸化剤ガスを供給・排出するための酸化剤ガス流路を有してなるセパレータとを備えた固体高分子型燃料電池セルを製造する方法において、前記触媒層・電解質接合体と拡散層と前記両セパレータとを熱圧着または接着剤等により接合して、燃料電池セル全体を一体化することとしたので、組み立て性の改善と電気接触抵抗の軽減を図った固体高分子型燃料電池セルの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例に関わる燃料電池セルの全製造工程の概要を説明する図

【図2】図1における触媒層の塗布工程に関わる図

【図3】図1における触媒層・電解質接合体と拡散層との一体化工程に関わる図

【図4】図1におけるセパレータの製造およびセル枠との接合までの工程に関わる図

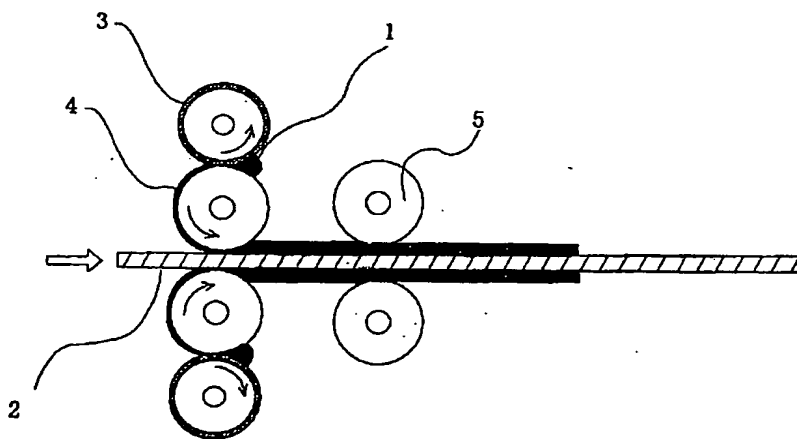
【図5】図1における単セル一体化工程に関わる図

【図6】燃料電池セルの構成の斜視図

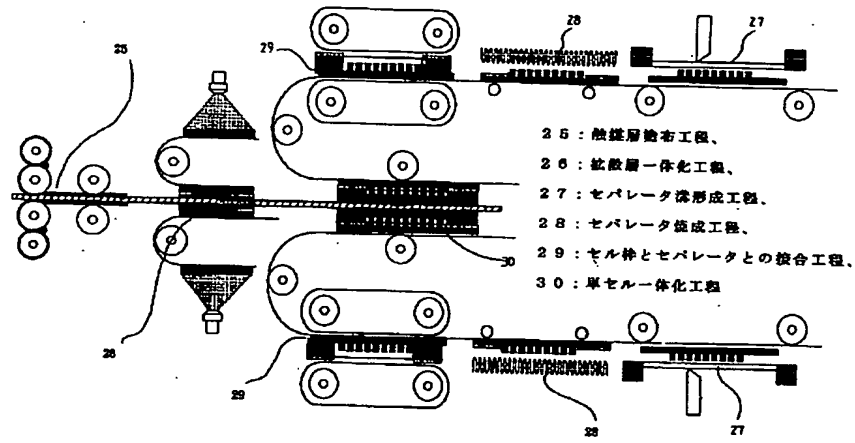
【符号の説明】

1, 12: インク、2: 電解質膜、3: 溝加工ロール、4: 塗布ロール、5: ホットロール、6: 拡散層、8: 電解質溶液、10: ヒータ、11: 触媒層・電解質接合体、16: セル枠、18: 接着層、19: セパレータ、21: ホットプレス、25: 触媒層塗布工程、26: 拡散層一体化工程、27: セパレータ溝形成工程、28: セパレータ焼成工程、29: セル枠とセパレータとの接合工程、30: 単セル一体化工程。

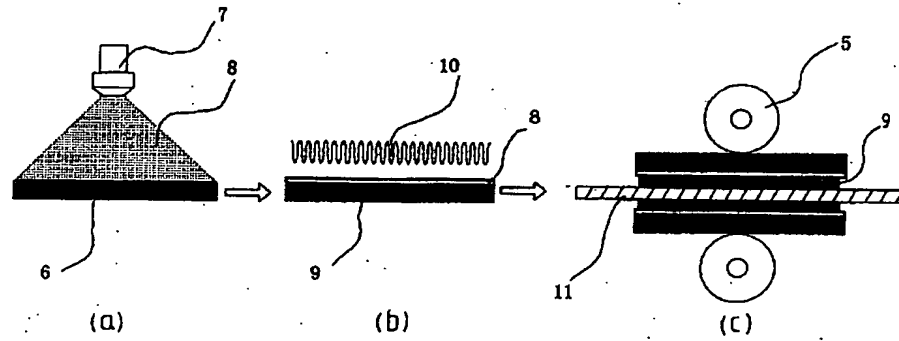
【図2】



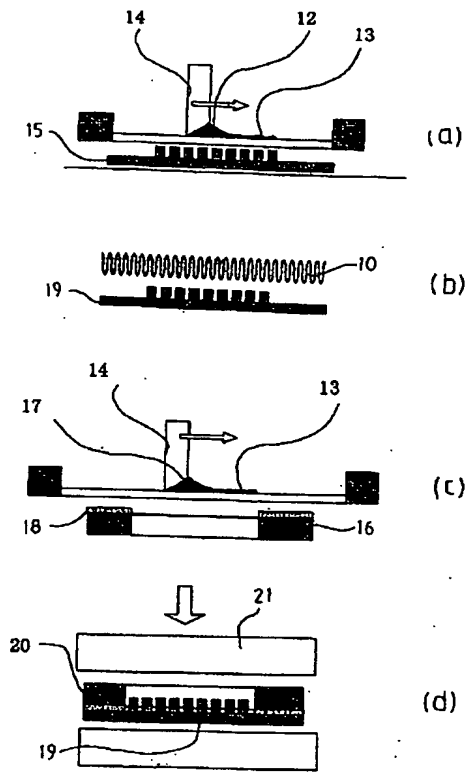
【図1】



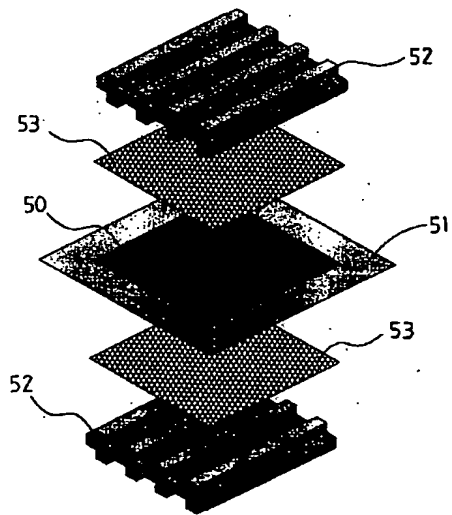
【図3】



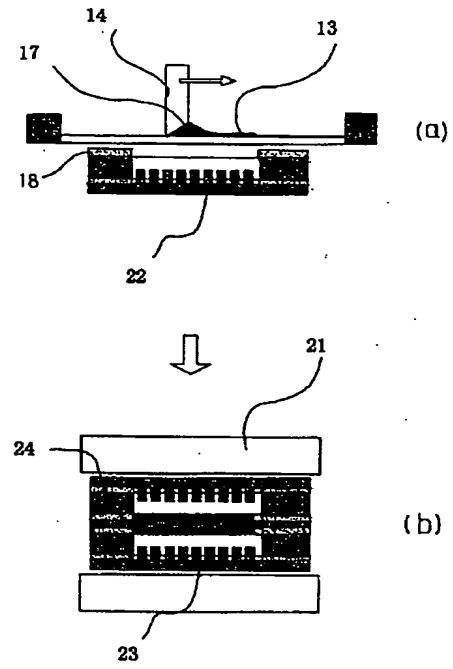
【図 4】



【図 6】



【図 5】



BEST AVAILABLE COPY